***ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ совместно с Технологическими платформами «Материалы и технологии металлургии», «Новые полимерные композиционные материалы и технологии», при поддержке РФФИ***

**Научно-техническая конференция «Фундаментальные исследования и последние достижения в области защиты от коррозии, старения и биоповреждений материалов и сложных технических систем в различных климатических условиях»**

материалы конференции

ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ

г. Геленджик, Почтовая д. 20

14-15 июля 2016 года

Научное электронное издание локального распространения

© Все права защищены, при перепечатке

ссылка на данное издание обязательна. ФГУП ВИАМ, 2016

Аннотация: в сборнике материалов конференции «Научно-техническая конференция «Фундаментальные исследования и последние достижения в области защиты от коррозии, старения и биоповреждений материалов и сложных технических систем в различных климатических условиях»» публикуются доклады о последних достижениях в области защиты от коррозии, старения и биоповреждений материалов и сложных технических систем в различных климатических условиях.

Содержание:

1. Исследование эффективности и сохраняемости защитных свойств отечественных дезинфицирующих средств для защиты материалов от микробиологического поражения. Бухарев Г.М.; Кривушина А.А., к.б.н.; Горяшник Ю.С.; Мосунова Д.Н. (Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ)

*Для объективной оценки эффективности различных дезинфицирующих средств необходимо проверка их свойств. Она может быть различными стандартными методами, в том числе гостированными. Помимо проверки эффективности необходима проверка сохраняемости их свойств с течением времени.*

*На протяжении последних десятилетий, как отечественными, так и зарубежными конструкторами были реализованы сварные конструкции из алюминий-литиевых сплавов в изделиях гражданской и военной техники. Однако существует ряд проблем, связанный с качеством и соответственно эксплуатационными характеристиками сварных соединений.*

*В статье приведен обзор отечественных и зарубежных свариваемых алюминий-литиевых сплавов. Приведены исследования прогрессивных технологий изготовления сварных конструкций – лазерной сварки, сварки трением с перемешиванием, а также автоматической аргонодуговой сварки с применением новых присадочных материалов, содержащих РЗМ.*

*Ключевые слова:*

*диско-диффузионный метод, метод серийных разведений, дезинфицирующие средства, испытания, эффективность, сохраняемость свойств.*

2. Методики оценки и прогнозирование коррозионной стойкости строительных металлоконструкций в различных климатических зонах. Дуб А.В., д.т.н.; Волкова О.В. (НИТУ «МИСиС»)

*В докладе рассматривается создание методик прогнозирования долговечности металлических элементов строительных конструкций навесных фасадных систем, основанных на результатах контроля коррозионных потерь материалов эксплуатируемых конструкций; разработка рекомендаций по выбору материалов для изготовления металлоконструкций как на этапе проектирования конструкций, так и при оценке их технического состояния в процессе эксплуатации.*

*Ключевые слова:*

*коррозионная стойкость металлоконструкций, долговечность, агрессивность атмосферы, климатические испытания.*

3. Коррозионное поведение неорганического композиционного покрытия в коррозионных средах и его ремонт. Виноградов С.С., д.т.н.; Кириллова О.Г.; Демин С.А. (Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ)

*Описано коррозионное поведение неорганического композиционного покрытия в камере соляного тумана, а также в условиях приморской зоны умеренного теплого климата в центре коррозионных испытаний в г. Геленджике (ГЦКИ) и в* ***условиях*** *промышленной зоны умеренного климата в центре коррозионных испытаний в г. Москве (МЦКИ). Предложена технология ремонта покрытия.*

*Ключевые слова:*

*коррозия, неорганическое композиционное покрытие, покрытие на основе фосфатов, коррозионное поведение, ремонт покрытия.*

4. Климатическая стойкость композитов на основе битумных связующих. Ерофеев В.Т.1, д.т.н., Сальникова А.И.1, Старцев О.В.2, Медведев И.М.2 (1**Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва**, г. Саранск**, 2**Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ, Геленджикский центр климатических испытаний имени Г.В. Акимова)

*Исследование климатической стойкости композитов на основе битумных связующих позволяет создавать асфальтобетонные покрытия с высокими эксплуатационными свойствами..*

*Ключевые слова:*

*автомобильные дороги, асфальтобетон, битум, модифицированный битум, битумное связующее, долговечность, биостойкость.*

5. Зависимость интенсивности роста микроскопического гриба Aspergillus niger от кинетических параметров адгезии его спор к полимерным материалам. Калинина И.Г.; Гумаргалиева К.З.; Казарин В.В.; Семенов С.А.(Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук)

*Установлена корреляция адгезионных характеристик микроскопического гриба Asp. niger и интенсивности его роста на различных полимерных материалах. Получены аналитические модели, связывающие эти характеристики и позволяющие оценить грибостойкость материалов по результатам экспериментального определения адгезии спор Asp. niger.*

*Ключевые слова:*

*адгезия, микроскопические грибы, полимерные материалы.*

6. Мышьяковое биоцидное антиобрастающее и антикоррозионное покрытие. Каминский Ю.Д., к.т.н.; Копылов Н.И., д.т.н.; Ляхов Н.З., академик РАН (ИХТТМ СО РАН)

*Проблемы морского судоходства создали необходимость совершенствования подходов в разработке средств и методов борьбы с обрастанием морской техники и, в первую очередь с учетом с экологических последствий.*

*Ключевые слова:*

*мышьяк, биоцид, разработка, испытания.*

7. Исследование коррозии металлов в тропических морских водах. Карпов В.А.1; Ковальчук Ю.Л. 1; Петросян В.Г. 1; Беленева И.А. 2 (1ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, г. Москва, 2ФГБУН Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, г. Владивосток)

*Проведена оценка микробиологической агрессивности окружающей среды, и определены роли микробных сообществ в коррозии сталей и других металлов. В качестве наилучших критериев оценки определены количественные показатели ферментативной активности микроорганизмов.*

*Ключевые слова:*

*микроорганизмы, коррозия.*

8. Влияние самопроизвольного и принудительного затухания микроплазменного разряда на свойства формируемого ПЭО-покрытия на сплаве МЛ5. Козлов И.А.; Кулюшина Н.В., к.т.н.; Виноградов С.С., д.т.н. (Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ)

*Магниевые сплавы, благодаря своим высоким характеристикам удельной прочности, представляют большой интерес для современного авиастроения. Однако на сегодняшний день полностью не решен вопрос их защиты от коррозии. Наиболее перспективным методом защиты магниевых сплавов является плазменное электролитическое оксидирование. В работе исследована возможность повышения защитных свойств плазменного электролитического покрытия на литейном магниевом сплаве МЛ5 путем оптимизации токового режима оксидирования. Электрохимическим методом исследованы покрытия, сформированные при разной очередности следования импульсов поляризующего тока. Представлена рабочая теория формирования плазменного электролитического покрытия на магниевом сплаве МЛ5.*

*Работа выполнена в рамках реализации комплексного научного направления 17.1 «Экологически безопасные, плазменные электролитические покрытия для легких сплавов» («Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года»)*

*Ключевые слова:*

*микродуговое оксидирование, плазменное электролитическое оксидирование, анодное оксидирование, анодно-оксидные покрытия, магниевые сплавы.*

9. Прогнозирование потерь прочностных свойств листовых деформируемых алюминиевых сплавов с применением интегрального коэффициента коррозионного разрушения. Курс М.Г.; Антипов В.В., к.т.н.; Кутырев А.Е., к.х.н. (Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ, Геленджикский центр климатических испытаний имени Г.В. Акимова)

*В работе представлены два метода расчета интегрального коэффициента коррозионного разрушения листовых деформируемых алюминиевых сплавов с установленными диапазонами потерь механических свойств (σв, σ0,2, δ), соответствующие индексу интегрального коэффициента по шкале от 1 до 7.*

*Ключевые слова:*

*интегральный коэффициент, алюминиевые сплавы, коррозия, натурно-ускоренные испытания.*

10. Исследование климатического старения древесины с защитными покрытиями. Старцев О.В. 1; Молоков М.В. 1,2; Ерофеев В.Т. 3 (1Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ, Геленджикский центр климатических испытаний имени Г.В. Акимова 2ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар, 3ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск)

*Исследовано 7 пород древесины с нанесенными защитными покрытиями после натурных испытаний в условиях умеренно теплого климата Геленджика. Для образцов древесины показано падение механических свойств после экспозиции и рост температуры стеклования для использованных полимерных покрытий.*

*Ключевые слова:*

*древесина, защитные покрытия, предел прочности, модуль упругости, динамический механический анализ, параметры влагопереноса.*

11. О влиянии климатических факторов на коррозионную стойкость и сопротивление коррозионному растрескиванию высокопрочных сталей с высокой вязкостью разрушения. Белоус В.Я.; Варламова В.Е.; Курс М.Г.; Никитин Я.Ю.; Тонышева О.А., к.т.н. (Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ, Геленджикский центр климатических испытаний имени Г.В. Акимова)

*В работе исследованы общая коррозионная стойкость и сопротивление коррозионному растрескиванию новых коррозионностойких азотосодержащих сталей ВНС-73, ВНС-74 и ВНС-75. Проведены коррозионные испытания образцов в натурных климатических условиях умеренно теплого климата приморской зоны, умеренного климата промышленной зоны и ускоренными методами в камере солевого тумана и камере тропического климата. Получены данные по удельному изменению массы образцов при испытаниях на общую коррозионную стойкость и время до разрушения образцов при испытаниях на стойкость к коррозионному растрескиванию.*

*Ключевые слова:*

*коррозионная стойкость, коррозионное растрескивание, высокопрочные стали, болтовые соединения, сварные соединения.*

12. Комплексный методический подход к определению сохраняемости свойств полимерного связующего и полимерных композиционных материалов на его основе при воздействии климатических и эксплуатационных факторов. Николаев Е.В.; Луценко А.Н.; Барботько С.Л.; Павлов М.Р.; Абрамов Д.В. (Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ)

*Приведены результаты исследований по определению сохраняемости свойств полимерного связующего и полимерных композиционных материалов на его основе при воздействии климатических и эксплуатационных факторов*

*Ключевые слова:*

*полимерный композиционный материал, климатические и эксплуатационные факторы.*

13. Оценка старения материалов конструкций изделий при длительном хранении с использованием вероятностных моделей тепловлажностных воздействий. Геннадий Ф.К.1, д.т.н.; Хлыбов В.И.1, 2, д.ф.-м.н.; Новиков А.И.2,3, к.ф.-м.н. (1Южно-Уральский научный центр, 2АО «ГРЦ Макеева», 3Южно-Уральский государственный университет)

*В работе представлена технология разработки законов распределения тепловлажностных режимов при длительном хранении на основе вероятностных моделей эксплуатации. Приведены результаты применения технологии при оценке изменения теплопроводности материалов при длительном тепловлажностном воздействии.*

*Ключевые слова:*

*температурно-влажностные режимы, вероятностная модель эксплуатации, эквивалентная температура, закон распределения ТВР.*

14. Функциональные гибридные противокоррозионные системы с антидеградационными и самодиагностическими свойствами. Петров Н.Н. 1; Коваль Т.В. 2; Курганский М.А. 2; Шельдешов Н.В.2; Панюшкин В.Т.2; Буков Н.Н. 2 (1ООО «Интеллектуальные композиционные решения», г. Краснодар, 2ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар)

*Обобщен опыт создания и изучения свойств сэндвич-систем «эпоксид-(полиэлектролит/неорганический противоион/модификатор)/эпоксид-углеродистый наполнитель». Показано, что вследствие широкой природы полиэлектролита и модификаторов вводимых в полимерное связующее возможно получение защитных материалов, обладающих вариабельными антидеградационными и самодиагностическими функциями. Данные функции проявляются сниженными скоростями подпленочной коррозии металла при старении покрытий и вариативностью удельного электрического сопротивления получаемых противокоррозионных систем при потере ими изоляционных характеристик.*

*Ключевые слова:*

*варьируемое удельное сопротивление, интеллектуальные противокоррозионные защитные материалы, системы полимер-полиэлектролит.*

15. Обратимое воздействие влаги на механические свойства эпоксидных полимеров при климатическом старении. Старцев В.О.1, к.ф.-м.н.; Низина Т.А.2, д.т.н. (1Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ, Геленджикский центр климатических испытаний имени Г.В. Акимова, 2Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск)

*Исследовано изменение предела прочности при растяжении четырех составов эпоксидных полимеров после натурной экспозиции в течение 6 месяцев в Геленджике. Показано, что изменение механических свойств эпоксидных полимеров в процессе натурного экспонирования можно разделить на обратимые изменения под воздействием сорбированной влаги и необратимые изменения, обусловленные остальным комплексом климатических факторов. Показана корреляция между влагосодержанием и механическими свойствами эпоксидных полимеров. Предложен подход для расчета обратимого воздействия влаги на механические свойства при климатическом старении.*

*Ключевые слова:*

*механические свойства, предел прочности при растяжении, эпоксидные полимеры, влагосодержание, климатическое старение.*

16. Исследование кинетики межкристаллитной коррозии алюминиевого сплава Д16 при его анодном растворении. Кутырев А.Е., к.х.н.; Чесноков Д.В.; Антипов В.В., к.т.н.; Лешко С.С. (Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ)

*Проведено исследование влияния режимов анодного растворения алюминиевого сплава Д16Т, прошедшего провоцирующую термообработку для увеличения склонности к МКК, на его усталостную долговечность. Показано, что для алюминиевого сплава, обладающего высокой склонностью к МКК при одной и той величине пропущенного количества электричества при электрохимическом растворении, но с различной длительностью процесса наблюдается различные величины потери усталостной долговечности. Плотность питтинговых поражений одинакова для обоих режимов анодного растворения алюминиевого сплава. При этом получены различные величины межкристаллитных коррозионных поражений. Было проведено исследование зависимости глубины проникновения межкристаллитной коррозии от параметров анодного растворения – плотности тока и времени анодного растворения. Получено, что глубина МКК практически прямо пропорциональна плотности тока анодного растворения, при этом скорость развития МКК уменьшается с увеличением во времени. Исходя из указанных частных зависимостей, получено обобщенное уравнение для зависимости глубины межкристаллитной коррозии от параметров анодного растворения.*

*Ключевые слова:*

*алюминиевые сплавы, анодное растворение, межкристаллитная коррозия.*

17. Современный уровень защиты от коррозии теплонапряженных конструкций и методик испытаний термостойких покрытий. Шайдурова Г.И., д.т.н.; Шатров В.Б., к.т.н.; Васильев И.Л., к.т.н.; Шевяков Я.С. (ПАО НПО «Искра», г. Пермь)

*Механизм возникновения и действия самопроизвольного коррозионного процесса в теплонапряженных конструкциях, к которым относятся изделия топливно-энергетического комплекса, достаточно сложен в связи с многообразием факторов окружающей среды, совмещенных с параметрами функционирования агрегатов. Первопричиной коррозии металлов является их термодинамическая неустойчивость в различных средах при данных внешних условиях.*

*Ключевые слова:*

*коррозия, покрытия, модификация, испытания.*

18. Ускоренные коррозионные испытания металлов с гальванопокрытием. Хмелёв В.В.; Новоселов Ю.Н.; Щеглова Е.Н. (ПАО НПО «Искра», г. Пермь)

*Разработана методология назначения режимов коррозионных испытаний металлов с гальванопокрытием, приведены результаты экспериментальных работ, сделан вывод по коррозионной стойкости покрытий в условиях эксплуатации.*

*Ключевые слова:*

*коррозия, испытания, гальванопокрытия, срок службы.*

19. Оценка влияния вида отвердителя на атмосферостойкость низковязких эпоксидных композитов. Низина Т.А., д.т.н.; Чернов А.Н.; Низин Д.Р.; Попова А.И. (Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, г. Саранск)

*Приведены результаты исследования влияния вида отверждающей системы на атмосферостойкость полимерных композиционных материалов на основе эпоксидных связующих. Выявлено влияние температуры окружающего воздуха и значений актинометрических параметров на температуру поверхности образцов защитно-декоративных полимерных покрытий на основе различных отвердителей.*

*Ключевые слова:*

*защитно-декоративные покрытия, эпоксидные связующие, отвердители, интенсивность солнечной радиации, ультрафиолетовое излучение.*